Übungen Musterklassifikation

Abgabe am 29.6.2004 12.15 Uhr

Sommersemester 2004

Prof. Dr. Stefan Posch
Dipl.Inform. Denis Williams

Institut für Informatik
Universität Halle

Blatt 11

Aufgabe 11.1 (bewertet)

Vergleichen Sie $\vec{f_o}(\vec{x}) = E\{\vec{y}|\vec{x}\} = \int_y yP(y|\vec{x})dy$ mit $\vec{d}(\vec{c}) = \begin{pmatrix} P(\omega_1|\vec{c}) \\ \vdots \\ P(\omega_k|\vec{c}) \end{pmatrix}$

Aufgabe 11.2 (bewertet)

Betrachten Sie das empirische Risiko im Verhältnis zum erwarteten Risiko am Beispiel von Polynomen. Ab wann kann man die Trainingsstichprobe genau approximieren? Warum ist es nicht sinnvoll den Polynomgrad so hoch wie (verarbeitungstechnisch) möglich zu wählen? Kann man mit Polynomen von genügend hohem Grad immer ein empirisches Risiko von 0 erhalten? Ist das für andere Funktionsapproximatoren auch so? Angenommen das empirische Risiko ist nach optimalem Training nicht Null. Heißt das, daß der Klassifikator gute Generalisierungseigenschaften besitzt? Wovon hängen die Generalisierungseigenschaften ab?

Aufgabe 11.3 (bewertet)

Skizzieren Sie qualitativ die verschiedenen Fälle, die bei der Trennung von 4 Punkten in zwei Klassen durch eine orientierte Gerade auftreten. Zeigen Sie so (skizzenhaft), daß die VC-Dimension von $sign(\vec{\omega}^\top \vec{x})$, wobei $\vec{x}$ mit Bias dargestellt wird $\vec{x} = (1, x_1, x_2)$, (die Indikatorfunktion trennt also die Ebene an der Geraden) maximal 3 sein kann.

Aufgabe 11.4 (bewertet)

Zeigen Sie, daß die VC-Dimension (beim Zweiklassenproblem) für folgende Indikatorfunktion ***mindestens*** N+1 ist:

$$f_i(x) = sign(\sum_{i=1}^{N} \omega_i \phi_i(x) + \omega_0)$$

Dabei sind die ϕ_i radiale Basisfunktionen (also z.B. Gauss Funktionen mit Parametern Mittelwert und Varianz), die ω_i sind Gewichte und x ist die eindimensionale Eingabe.